



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 278 793
A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Numéro de dépôt: 88400011.8

⑮ Int. Cl.⁴: B 04 C 5/22

⑰ Date de dépôt: 05.01.88

⑯ Priorité: 02.02.87 FR 8701497

⑰ Demandeur: REPARMETAL NORD SARL
10 rue Anatole France Petite Forêt
F-59410 Anzin (FR)

⑯ Date de publication de la demande:
17.08.88 Bulletin 88/33

⑰ Inventeur: Hiolle, Jean Michel
75 bis rue Jean Jaurès
F-59243 Quarouble (FR)

⑯ Etats contractants désignés: BE DE GB LU NL

⑰ Mandataire: Ecrepont, Robert
Cabinet Ecrepont 12 Place Simon Vouant (Porte de Paris)
F-59800 Lille (FR)

⑯ Procédé en vue d'éviter le colmatage des parois internes des cyclones, moyens mettant en œuvre ce procédé et cyclones pourvus de ces moyens.

⑯ L'invention se rapporte à un procédé en vue d'éviter le colmatage des parois internes des cyclones.

Il est caractérisé en ce qu'en plus du flux gazeux continu transportant les matériaux, au moins au voisinage de la face interne (6) de l'enceinte (5) du cyclone (4) et de ses tuyauteries telles au moins une de ses gaines (9), on décharge du gaz (20) périodiquement et brutallement et ce tangentiellement à la face interne (6) de l'enceinte (5).

Application à l'industrie des matériaux de triage.

EP 0 278 793 A1

Description**PROCEDE EN VUE D'EVITER LE COLMATAGE DES PAROIS INTERNES DES CYCLONES, MOYENS METTANT EN OEUVRE CE PROCEDE ET CYCLONES POURVUS DE CES MOYENS**

L'invention se rapporte à un procédé en vue d'éviter le colmatage des parois internes des cyclones.

Elle se rapporte également aux moyens mettant en oeuvre ce procédé ainsi qu'aux cyclones pourvus de ces moyens.

Classiquement, utilisés dans des installations de séparation de produit de tout venant, les cyclones ont leur orifice d'aspiration s'ouvrant au dessus d'un lit de matériaux broyés pour, par dépression, prélever une certaine catégorie et plus particulièrement celle des produits de moindre densité qui traverse ensuite le cyclone en sortie duquel, séparés du flux gazeux ayant assuré son transport, les matériaux de cette catégorie sont réceptionnés par exemple dans un contenant tel une trémie.

Généralement, un tel cyclone est essentiellement constitué d'un corps cylindrique d'une part prolongé vers le bas par une partie tronconique communiquant avec une trémie de réception et, d'autre part, fermé à son extrémité supérieure par un couvercle traversé par un tube central dit tube d'évacuation descendant à l'intérieur du corps cylindrique.

Le gaz est généralement admis tangentiellement dans le cyclone pour lui imprimer un écoulement hélicoïdal depuis la partie supérieure de la section cylindrique.

A la partie inférieure du cyclone, le flux gazeux est brutalement dévié pour remonter par le tube central : c'est ainsi qu le flux gazeux doit donc au préalable suivre un écoulement hélicoïdal descendant jusqu'à un niveau proche du plan d'entrée du tube d'évacuation puis gagner la buse de sortie et enfin s'écouler hélicoïdalement en s'élevant dans le tube d'évacuation.

La séparation des matériaux transportés par le flux est assurée principalement par la déviation brutale de ce flux à la base du cyclone et une chute de vitesse de ce dit flux.

En conséquence, la vitesse des matériaux ainsi transportés chute elle aussi et les soumet donc aux lois de la gravitation permettant ainsi leur réception à la base du cyclone.

La précision d'un tel dispositif de séparation quant à la catégorie de produit aspiré est fonction de nombreux paramètres tels la section et le débit gazeux.

La mise en oeuvre du cyclone s'effectue généralement empiriquement afin de lui octroyer des conditions de fonctionnement correspondant au résultat recherché.

Cependant, en raison du mouvement particulier du flux transportant les matériaux prélevés, ces derniers sont soumis à une force centrifuge qui les plaquent contre la face interne de la paroi du cyclone entraînant le colmatage de la section de passage du flux.

En outre, il est à noter que les tuyauteries des cyclones et, plus particulièrement, leur gaine d'ali-

mentation dont une de ses extrémités matérialise l'orifice d'aspiration, sont, par le passage du flux gazeux chargé des matériaux, soumises elles aussi à un dépôt de ces dits matériaux transportés par le flux gazeux.

En raison de ce colmatage, les conditions de fonctionnement préalablement établies sont modifiées et, plus particulièrement, une diminution de section du cyclone est responsable d'un accroissement de la vitesse du flux transportant le produit et avec elle de la dépression à l'entrée d'où, une extraction d'une plus large catégorie de produit.

Pour éviter cet inconvénient, il est, à ce jour, périodiquement nécessaire de décolmater manuellement l'intérieur des cyclones ainsi que de leurs tuyauteries.

Cependant, ce travail est long et fastidieux.

En outre, en regard de la hauteur représentée par ces cyclones, des accidents relatifs à la chute d'agglomérats sont à déplorer. Un résultat que l'invention vise à obtenir est un procédé de décolmatage qui, tout en évitant les inconvénients précités, permet de décolmater efficacement les parois internes des cyclones et leurs tuyauteries et, se faisant, de conserver les paramètres initiaux de séparation.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de décolmatage notamment caractérisé en ce qu'en plus du flux gazeux continu transportant les matériaux, au moins en une des zones du parcours des matériaux, on décharge périodiquement du gaz au voisinage de la face interne de l'enceinte du cyclone et des tuyauteries telles au moins une de ses gaines, et ce tangentiellement à la face interne de la dite enceinte.

Les moyens en vue de la mise en oeuvre du procédé de décolmatage sont principalement caractérisés en ce qu'ils comprennent :

- au moins une buse de décharge orientée tangentielle à la face interne de la paroi externe du cyclone, ainsi que de ses tuyauteries et,
- un moyen permettant, en plus du flux gazeux continu transportant les matériaux, de décharger brutalement du gaz au travers de la dit buse.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description ci-après faite à titre d'exemple non limitatif en regard du dessin ci-annexé qui représente schématiquement :

- figure 1 : vue en coupe partielle d'une installation,
- figure 2 : vue en coupe partielle selon II-II de la figure 1.

En se reportant au dessin, on voit une installation 1 qui, pour séparer, d'un lit 2 d'un amalgame de matériaux, une certaine catégorie 3 de ces derniers et plus particulièrement ceux de moindre densité, comprend au moins un cyclone 4.

Ces installations sont aujourd'hui d'utilisation courante sur les sites de traitement de tout venant.

Généralement, ces cyclones 4 sont formés d'une

enceinte 5 cylindrique à l'intérieur de laquelle et tangentiellement par rapport à la face interne 6 de sa paroi externe débouche, par une 7 de ses extrémités 7, 8 au moins une tuyauterie telle une gaine 9 dont l'autre extrémité 8 est située sensiblement au dessus du lit 2 des matériaux précités.

En outre, alors que la base 10 de l'enceinte 5 est prolongée par une partie tronconique 11 débouchant par exemple dans une trémie de réception, son sommet 12 est fermé par un couvercle 13 qui sensiblement en son centre est muni d'un tube d'évacuation 14 dont une 15 de ses extrémités 15, 16 descend à l'intérieur du cyclone 4 alors que l'autre 16 est raccordée à un moyen 17 en vue de créer une dépression à l'intérieur du dit cyclone 4 et jusque dans la gaine 9.

Ainsi donc, lors de son fonctionnement, la dépression créée à l'intérieur du cyclone 4 et de la gaine 9 dont l'extrémité 8 est située au voisinage du lit 2 de matériaux, provoque une aspiration des matériaux de moindre densité qui, avec le flux gazeux 18, s'engouffrent à l'intérieur du cyclone tangentiellement à sa face interne 6.

Pour sortir du cyclone 4, le flux gazeux 18 chargé des matériaux aspirés 3 doit suivre un écoulement hélicoïdal descendant sensiblement jusqu'à l'extrémité inférieure 15 du tube d'évacuation 14 puis être dévié brutalement pour gagner ce tube 14 et enfin s'écouler hélicoïdalement en montant à l'intérieur du tube d'évacuation 14.

La déviation brutale du flux et sa perte de vitesse permet aux matériaux d'être entraînés par les effets de la gravitation.

En conséquence, ceux-ci tombent pour s'amincir dans la partie tronconique 11 située à la base 10 du cyclone 4 tandis que le gaz privé des matériaux est canalisé par le tube d'évacuation 14 à l'extérieur du cyclone 4.

Inévitamment, on note, en fonction du mouvement particulier précédemment énoncé du flux gazeux chargé des matériaux 3 aspirés, un frottement tangentiel de ceux-ci 3 sur la face interne 6 de l'enceinte 5 constituant le cyclone 4.

En conséquence, un phénomène d'adhérence de matériaux sur cette face 6 apparaît et provoque la formation d'une croute 19 et ce d'autant plus rapidement que le pouvoir agglomérant de ces matériaux 3 est important.

Cette croute colmate la section de passage du flux et modifie les conditions de fonctionnement de cyclone 4 et, de ce fait, altère considérablement la précision de la séparation.

En outre, il est à noter que cette perturbation des conditions de fonctionnement du cyclone est accentuée par le colmatage de ses tuyauteries telles la gaine 9.

En effet, à l'intérieur de celle-ci, le flux gazeux transportant les matériaux aspirés s'effectue selon un écoulement transitoire qui, en raison du chemin suivi à l'intérieur de la gaine 9 notamment de ses brusques variations de direction ainsi que de la rugosité des parois internes de la dite gaine, présente en tout point de cet écoulement un radiant de vitesse tel qu'il se produit des phénomènes de tourbillons favorisant le dépôt des matériaux sur au

moins une des parois internes de la gaine.

Ainsi donc, pour retrouver les conditions de fonctionnement préalablement établi, il faut pratiquer un décolmatage.

5 Au lieu d'effectuer manuellement le décolmatage selon l'invention, en ce qu'en plus du flux gazeux continu transportant les matériaux, au moins au voisinage de la face interne 6 de l'enceinte 5 du cyclone 4 et de ses tuyauteries telles au moins une de ses gaines 9, on décharge du gaz 20 périodiquement et brutalement et ce tangentiellement à la face interne 6 de l'enceinte 5.

10 Les moyens en vue de la mise en oeuvre du procédé de décolmatage sont principalement caractérisés en ce qu'ils comprennent :

15 - au moins une buse 21 qui débouche tangentiellement à la face interne 6 de l'enceinte 5 du cyclone 4, ainsi que de ses tuyauteries et,

20 - un moyen 24 permettant, en plus du flux gazeux continu transportant les matériaux, de décharger périodiquement du gaz au travers de la buse 21.

25 Dans une forme préférée de réalisation et afin d'obtenir un effet de décollement de la croute 19 de la face interne 6 de l'enceinte 5 du cyclone 4, l'orifice de sortie 22 de la buse a une forme oblongue parallèle à l'axe du cyclone et coincide avec la face interne 6 du cyclone 4.

30 Il apparaît clairement que le jet de gaz 20 issu de cet orifice de sortie 22 et alors admis à l'intérieur du cyclone 4 en jet d'épaisseur relativement faible s'insérant directement sous la croute 19 et, par conséquent, provoque un décollement de celle-ci.

35 Dans une forme avantageuse de réalisation, l'orifice de sortie 22 de la buse d'éjection 21 est orienté dans le même sens que l'écoulement hélicoïdal descendant du flux gazeux 18 chargé des matériaux aspirés 3.

40 Conformément à l'invention, afin de libérer au travers de la buse 21 une décharge brutale d'un volume de gaz, la buse 21 est par son orifice d'entrée 23 opposé à son orifice de sortie 22 raccordée à un canon à air 26 de type connu FR-A-2.074.786.

45 Celui-ci, par son alimentation en air issu d'un réseau de distribution permet d'accumuler le volume de gaz et par une commande à l'aide d'un système de contrôle tel un automate programmable, de libérer, à des instants préétablis et au travers de la buse, le volume de gaz accumulé.

50

Revendications

55 1. Procédé en vue d'assurer le décolmatage de la face interne (6) de l'enceinte (5) d'un cyclone (4) et de ses tuyauteries à l'intérieur duquel débouche un flux gazeux (18) chargé de matériaux (3), issu d'un orifice d'aspiration du dit cyclone qui, formé par une (8) des extrémités (7, 8) d'une de ses tuyauteries telles une gaine (9), avoisine un lit (2) d'agglomérats duquel, par aspiration, ces matériaux sont prélevés, lequel flux (18) est tout au moins au début de son écoulement à l'intérieur du

cyclone (4) aminé d'un mouvement globalement hélicoïdal descendant, ce procédé étant CARACTERISE en ce qu'en plus du flux gazeux continu transportant les matériaux, au moins au voisinage de la face interne (6) de l'enceinte (5) du cyclone (4) et de ses tuyauteries telles au moins une de ses gaines (9), on décharge du gaz (20) périodiquement et brutalement et ce tangentiellellement à la face interne (6) de l'enceinte (5).

2. Moyens en vue de la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 caractérisés en ce qu'ils comprennent :

- au moins une buse (21) débouchant tangentiellellement à la face interne (6) de l'enceinte (5) du cyclone 4, ainsi que de ses tuyauteries et,
- un moyen (24) permettant en plus du flux gazeux continu transportant les matériaux de décharger périodiquement et brutalement du gaz (20) au travers de la buse (21).

5

10

15

20

3. Moyens selon la revendication 2 caractérisés en ce que l'orifice de sortie (22) a une forme oblongue parallèle à l'axe du cyclone et coincide avec la face interne (6) du cyclone (4).

25

4. Moyens selon la revendication 2 ou 3 caractérisés en ce que l'orifice de sortie (22) de la buse (21) est orienté dans le même sens que l'écoulement hélicoïdal descendant du flux gazeux continu (18) chargé des matériaux (3).

30

5. Moyens selon l'une quelconque des revendications 2 à 4 caractérisés en ce que la buse (21) est par son orifice d'entrée (23) opposé à son orifice de sortie (22) raccordé à un canon à air (26).

35

6. Cyclone caractérisé en ce qu'il est pourvu des moyens selon l'une quelconque des revendications 2 à 5.

40

45

50

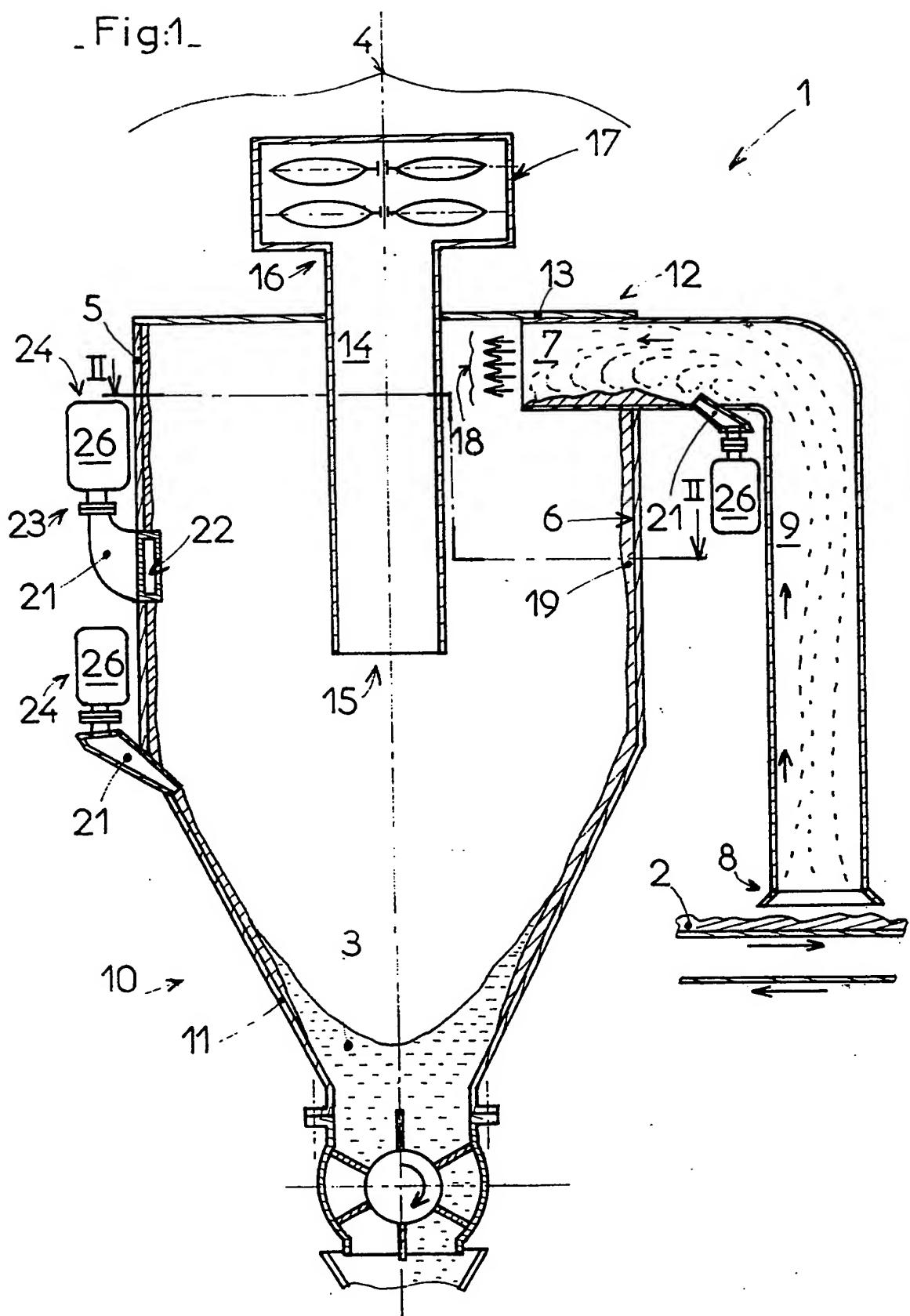
55

60

65

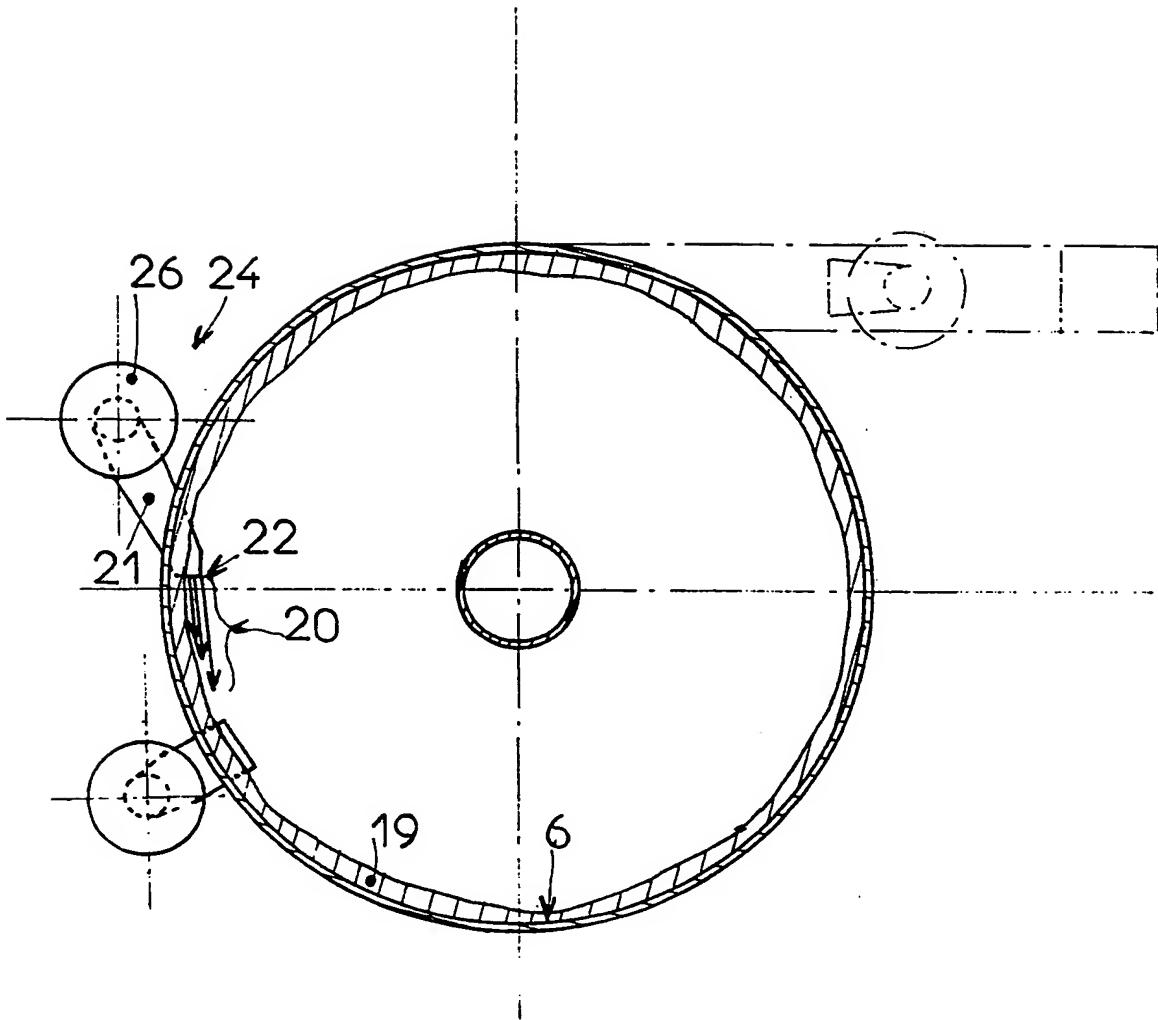
0278793

- Fig:1 -



0278793

Fig:2.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 88 40 0011

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4) | | |
|---|--|-------------------------|--|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | | | |
| A | SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, semaine 84/12, 2 mai 1984, résumé no. 84-073407/12, Derwent Publications Ltd, Londres, GB; & SU-A-1 020 164 (BELGOROD CONS MAT) 30-05-1983 --- | 1,2,6 | B 04 C 5/22 | | |
| A | GB-A- 947 180 (SIEMENS) * Page 2, ligne 108 - page 3, ligne 24; figure 4 * | 1,2,6 | | | |
| A | DE-A-2 308 425 (H. HÖLTER) * En entier * | 1,2,6 | | | |
| A | FR-A-2 263 485 (BAYER) --- | | | | |
| A | EP-A-0 094 098 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) --- | | | | |
| A,D | FR-A-2 074 786 (ZYRYANOVSKY SVINTSOVY KOMBINAT) ----- | | | | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) | | |
| | | | B 04 C B 01 D | | |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | | | |
| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur | | | |
| LA HAYE | 18-04-1988 | LAVAL J.C.A | | | |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | | | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | T : théorie ou principe à la base de l'invention | | | | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date | | | | |
| A : arrière-plan technologique | D : cité dans la demande | | | | |
| O : divulgation non-écrite | L : cité pour d'autres raisons | | | | |
| P : document intercalaire | ----- | | | | |
| ----- | | | | | |
| ----- | | | | | |